

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-036823

(43)Date of publication of application : 02.02.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/40
G06F 13/00
G06F 13/14
G06F 19/00
G06K 17/00
G07F 19/00

(21)Application number : 10-204543

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.07.1998

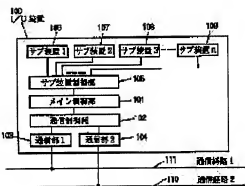
(72)Inventor : FUJII TAMOTSU

(54) DATA I/O DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a data I/O device by which a communication data amount is decreased, an operation mistakes in each sub device in the data I/O device are prevented, and the processing and response speed is improved.

SOLUTION: This data I/O device 100 is provided with a main control section 101, a communication control section 102, a communication section 103 (communication section 1), a communication section 104 (communication section 2), a sub device control section 105, and sub devices 106-109 (sub devices 1-n). Then command data have a data structure where a sub device class to designate the class of a plurality of the sub devices 1-n is added to execution data to execute a sub device, and one command is sufficient to give an instruction to all of corresponding sub devices in the data I/O device 100 by designation of the class of the sub devices.



(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 4 L 12/40		H 0 4 L 11/00	3 2 0
G 0 6 F 13/00	3 5 4	G 0 6 F 13/00	3 5 4 D
13/14	3 2 0	13/14	3 2 0 D
19/00		G 0 6 K 17/00	L
G 0 6 K 17/00		G 0 6 F 15/30	3 5 0
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平10-204543

(22) 出願日 平成10年7月21日(1998.7.21)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 藤井 保

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100083840

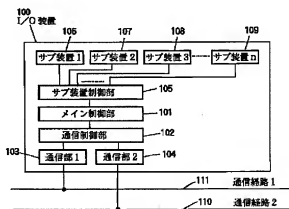
弁理士 前田 実

(54) 【発明の名称】 データ I/O 装置

(57) 【要約】

【課題】 通信データ量を減少させるとともに、データ I/O 装置内の各サブ装置の動作ミスを防ぐことができ、処理及び応答速度を向上させることが可能なデータ I/O 装置を提供する。

【解決手段】 データ I/O 装置 100 は、メイン制御部 101、通信制御部 102、通信部 103 (通信部 1)、通信部 104 (通信部 2)、サブ装置制御部 105、サブ装置 106~109 (サブ装置 1~n) を備え、コマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、複数のサブ装置 1~n の種別を指定するサブ装置種別を付加したデータ構造であり、サブ装置種別指定により、1つのコマンドで I/O 装置 100 内の該当するサブ装置全てに対しコマンドによる指示を行うように構成する。



データ I/O 装置の構成を示すブロック図

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、
コマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、複数のサブ装置の種別を指定するサブ装置種別を付加したデータ構造であり、
サブ装置種別指定により、
1つのコマンドでI/O装置内の該当するサブ装置全てに対しコマンドによる指示を行う手段を備えたことを特徴とするデータI/O装置。

【請求項2】 コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、
少なくとも2重化した通信経路に対応し、該通信経路を通してデータを送受信する制御手段を備え、
送受信データに通信した順番を示すシーケンシャル番号を付与し、
受信時には、受信データに付与されたシーケンシャル番号を判別してデータの重複受信を防止する手段を備えたことを特徴とするデータI/O装置。

【請求項3】 コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、
通信経路を通してサーバに接続され、
サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、
前記制御手段は、
前記レスポンス送信時に受信バッファの状態をサーバに通知することを特徴とするデータI/O装置。

【請求項4】 コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、
通信経路を通してサーバに接続され、
サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、
前記制御手段は、
前記レスポンス送信を行う条件として、レスポンスデータ量及び時間の監視を行うことを特徴とするデータI/O装置。

【請求項5】 コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、
通信経路を通してサーバに接続され、
サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装

2

置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、
前記制御手段は、
サーバからコマンドとそのコマンド実行結果の予想レスポンスを複数組受け、該予想レスポンスとコマンド実行後のレスポンスとを比較し、比較結果に基づいて次のコマンドの実行の可否を決定することを特徴とするデータI/O装置。

【請求項6】 請求項5記載のデータI/O装置において、
前記サブ装置のレスポンスのフラグに付与ルールを設け、全種類のサブ装置のレスポンスフラグを一定のルールに従って付与し、
前記制御手段は、
前記レスポンスフラグに基づいて次のコマンドの実行の可否を決定することを特徴とするデータI/O装置。

【請求項7】 前記サブ装置は、データI/O装置に装着可能なICカードであることを特徴とする請求項1、2、3、4、5又は6の何れかに記載のデータI/O装置。

【請求項8】 請求項1、2、3、4、5、6又は7の何れかに記載のデータI/O装置において、
データI/O装置は、電子マネーを保管する電子マネー金庫であることを特徴とするデータI/O装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データI/O装置に係り、特に、電子マネーシステムを構成する電子マネー金庫に用いられるデータI/O装置に関する。

【0002】

【従来の技術】エレクトロニック・コマース（Electronic Commerce:電子商取引）では、現金通貨が有する決済機能（買手から売手へ経済価値を移転する機能）を、電子マネーという電子的な通貨情報（以下、電子マネー情報）というで代替している。

【0003】

【0003】一般に、電子マネーを決済手段として機能させるためには、銀行等の金融機関を介在させないで、電子マネーを流通させるICカード型の電子マネーシステム、あるいは銀行による決済を取引に介在させ、電子マネー情報をオンラインで決済するネットワーク型の電子マネーシステムのいずれかが構築されていなければならない。前者の電子マネーシステムでは、ICカードにデジタルデータとして電子マネー情報を記録して、それを通貨情報として書き換えていくことができる。この電子マネーシステムで使用されるマネーカードは、通信機能、携帯機能、計算機能、及び管理機能等、種々の機能を有する。この結果、現金通貨に比較すると、電子マネー情報を記録したICカードは、その情報をネットワークを介して遠隔地に瞬時に送れる、電子財布に入れておけば、かさばらずに携帯できる、売上の計算が簡単に

できる、いつ、いくら使ったか等の記録がとれる等のメリットがある。

【0004】今日、実験的に運用されているICカード型の電子マネーカードシステムは、データの偽造や改竄等の脅威から、個別の金融機関の決済機構と連動されている。したがって、金融機関と利用者との間の資金の移動や、利用者相互間における資金の移動のためにICカード（電子マネーカード）を発行し、また、電子マネーカードへの電子マネーの出入、電子マネーカードから電子マネーの入金、各口座間の振替処理等を管理するために、マネー管理センタが必要とされている。また、後者のネットワーク型の例としては、銀行間等のネットワークによる電子決済があり、セキュリティを確保するために専用回線を介して運用されている。

【0005】電子マネー管理サーバは、上述した電子マネーカードシステムを具体化したものであり、電子マネーの送信（出金）及び受信（入金）、店舗取引情報の受信（回収）、ICカード残高管理、障害履歴管理等の機能を持つ。このうち電子金庫サブシステムは、電子マネー金庫の管理を行い、金庫内のICカードの状態管理、アクセス制御（要求金額、ICカード内の残高等に応じた適切なICカードの高速な選択）を行う。

【0006】電子マネー金庫は、電子マネーを集中的に発行・管理するために多数のICカードに分散して電子マネーを保管するためのものである。

【0007】ところで、一般にデータI/O装置（以下、I/O装置という）は、通信相手（以下、サーバという）から命令データ（以下、コマンドという）を受け取ると、I/O装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行しサブ装置からの実行結果を応答データ（以下、レスポンスという）としてサーバに伝える。また、I/O装置はコマンドを受信した時には受信確認（以下、ACKという）を返す。I/O装置内には複数のサブ装置があり、これらを同時に動作させるにはサーバは多くのコマンドをI/O装置に通信する必要がある、そのため通信経路が非常に混雑し通信経路上での通信データの衝突が発生する。

【0008】図29はI/O装置とサーバ間のシーケンスを示す図であり、I/O装置として電子マネー金庫に適用したものである。この場合、電子マネー金庫（I/O装置）に実装されるサブ装置としては、電子マネー金庫に装着可能なICカードがある。

【0009】図29に示すように、I/O装置とサーバは、I/O装置内の複数のサブ装置を動作させるために、多くのコマンド送出とそのレスポンスを応答する必要がある。

【0010】そのため、サーバやI/O装置は通信に多くの制御を要することになり、結果としてデータ処理が遅くなってしまう。

【0011】これに対応するため、コマンドをまとめて

送信する方法が採られる。

【0012】図30はコマンドをまとめて送信するシーケンスを示す図である。

【0013】図30において、サーバ側で複数のコマンドを組（以下、コマンド組という）にしてデータ送信し、電子マネー金庫（I/O装置）側でコマンド組を各コマンドに分割してサブ装置に対し実行し、各サブ装置からのレスポンスを待ちそれを組（以下、レスポンス組という）にして送信している。

【0014】また、LANのように専用の通信経路を使用しない場合には、通信経路を2重化して使用中の通信経路が混雑して通信データの衝突が発生した場合などに通信経路を切り替えて他方の通信経路を使用する方法が用いられている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来のデータI/O装置においては、以下のような問題点(1)～(5)があった。

【0016】(1) I/O装置内は通常同じ種類のサブ装置があり、I/O装置の初期動作時や終了処理時には、サーバからのコマンド組内に異なったサブ装置宛ての同じコマンドが複数存在する場合がある。図31はこのような複数のサブ装置への同一コマンド例を示す図である。

【0017】通信経路上のデータ通信はI/O装置の処理と比較して遅いので、I/O装置がデータ受信に多くの処理を行うことになり、I/O装置のデータ処理の効率の低下が発生する。

【0018】(2) 2重化した通信経路の切り替え時にコマンドやレスポンスの2重（重複）受信が発生する場合がある。図32はこのような同一コマンドの重複受信シーケンス例を示す図である。図32に示すように、サーバからのコマンド組1を受信した時には、電子マネー金庫（I/O装置）はACKを送信するが、通信経路に故障があるとサーバには届かない。サーバは送出後一定時間経過後でもACKがないときはタイムアウトとし、通信経路を切り替えてコマンドを再送出する。

【0019】この時、I/O装置がサブ装置に同じコマンドを2回実行することによりサブ装置がサーバの予期していない動作をし、障害の原因になる。

【0020】(3)サーバはI/O装置内の各サブ装置を並列して動作させるためにコマンドを次々に送信する。I/O装置が受信できるコマンドの数にはメモリ上の制限があるため、メモリが不足し受信できない状態になると、受信したコマンドを廃棄することになり、I/O装置（サブ装置）がサーバの予期していない動作をする。

【0021】図33はこのようなメモリ不足による受信不可シーケンス例を示す図である。図33に示すように、サーバは、コマンド組1, 2, ..., n+1を次々に

5

送信し、I/O装置はこれらのコマンドを格納するが、I/O装置が受信できるコマンドの数にはメモリ上の制限があるため、例えばコマンド組n+1を受信時にメモリ不足から受信できない状態になると、受信したコマンド組n+1を廃棄する。これにより、I/O装置(サブ装置)がサーバの予期していない動作をする可能性がある。

【0022】(4) I/O装置がコマンド組内の全てのコマンドのレスポンスを同一のレスポンス組で返そうとすると、処理時間のかかるコマンドまたはサブ装置があった場合、短時間で処理の終わったコマンドのレスポンスが、遅いコマンドのレスポンスを待つことになりレスポンスの送信が遅くなる。

【0023】図34はこのような全コマンドの実行を待つレスポンス送信シーケンス例を示す図である。図34に示すように、サーバがコマンド組としてコマンド1, 2, 3を送信し、I/O装置がサブ装置にコマンド1, 2, 3を順次実行させる場合、処理時間のかかるコマンド3またはサブ装置があると、処理の終わったコマンド1, 2のレスポンスが、遅いコマンド3のレスポンスを待つことになりレスポンスの送信が遅くなる。

【0024】(5) 上述したようにコマンドを組にして通信しても1つのコマンド組内には特定のサブ装置に対しては1つのコマンドしか送られず、より速度の向上が要求される。そのため、1つのコマンド組内に特定のサブ装置に対する複数個のコマンドを送ることを実行する。例として、後述する図22に示す同一サブ装置へのコマンド組を考える。図22はコマンド1とコマンド2をある特定のサブ装置(アドレスA)に送ることを想定している。この場合のサブ装置の動作としては、コマンド1を実行しコマンド2を実行する。このときコマンド1が正常終了した場合は、サブ装置はコマンド2を実行しても問題が発生しないが、コマンド1の異常終了した場合、コマンド2を実行すると、サブ装置が異常な状態になる可能性があり装置として問題が発生する。

【0025】本発明は、上述のような課題を解消するためになされたもので、通信データ量を減少させるとともに、データI/O装置内の各サブ装置の動作ミスを防ぐことができ、処理及び応答速度を向上させることが可能なデータI/O装置を提供することを目的とする。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明に係るデータI/O装置は、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、コマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、複数のサブ装置の種別を指定するサブ装置種別を付加したデータ構造であり、サブ装置種別指定により、1つのコマンドでI/O装置内の該当するサブ装置全てに対しコマンドによる指示を行う手段を備えたことを特徴とする。

6

【0027】本発明に係るデータI/O装置は、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、少なくとも2重化した通信経路に対応し、該通信経路を通してデータを送受信する制御手段を備え、送受信データに通信した順番を示すシーケンシャル番号を付与し、受信時には、受信データに付与されたシーケンシャル番号を判別してデータの重複受信を防止する手段を備えたことを特徴とする。

【0028】本発明に係るデータI/O装置は、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、レスポンス送信時に受信バッファの状態をサーバに通知することを特徴とする。

【0029】本発明に係るデータI/O装置は、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、レスポンス送信を行う条件として、レスポンスデータ量及び時間の監視を行うことを特徴とする。

【0030】本発明に係るデータI/O装置は、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置において、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、サーバからコマンドとそのコマンド実行結果の予想レスポンスを複数組受け、該予想レスポンスとコマンド実行後のレスポンスとを比較し、比較結果に基づいて次のコマンドの実行の可否を決定することを特徴とする。

【0031】本発明に係るデータI/O装置は、サブ装置のレスポンスのフラグに付与するルールを設け、全種類のサブ装置のレスポンスフラグを一定のルールに従って付与し、制御手段は、レスポンスフラグに基づいて次のコマンドの実行の可否を決定するものであってもよい。

【0032】本発明に係るデータI/O装置は、サブ装置が、データI/O装置に装着可能なICカードであってもよく、また、データI/O装置は、電子マネーを保管する電子マネー金庫であってもよい。

【0033】

【発明の実施の形態】本発明に係るデータI/O装置は、電子マネーシステムに用いられる電子マネー金庫す

7

ブシステムに適用することができる。

【0034】第1の実施形態

図1は本発明の第1の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図であり、図2はサーバとの接続例を示す図である。

【0035】図1において、100は電子マネー金庫に用いるデータI/O装置であり、データI/O装置100は、メイン制御部101、通信制御部102、通信部103（通信部1）、通信部104（通信部2）、サブ装置制御部105、サブ装置106、107、108、109（サブ装置1～n）から構成される。また、通信部1は通信経路110（通信経路1）に接続され、通信部2は通信経路111（通信経路2）に接続されている。

【0036】また、図2において、データI/O装置100は、通信経路110（通信経路1）及び通信経路111（通信経路2）を通してサーバ200に接続される。ここで、通信経路1及び通信経路2には、LAN接続の場合には他の装置が複数台接続されている。

【0037】サブ装置106～109（サブ装置1～n）は、コマンドを受けるとレスポンスを返す装置であり、I/O装置100内に複数個実装される。データI/O装置100（電子マネー金庫）に実装されるサブ装置1～nは、例えば電子マネー金庫に装着可能なICカードである。

【0038】サブ装置制御部105は、メイン制御部101からコマンドを受けサブ装置1～nに渡し、サブ装置1～nからのレスポンスを持ってレスポンスをメイン制御部101に渡す。

【0039】メイン制御部101は、通信制御部102からコマンド組を受け、コマンドに分割してサブ装置制御部105に渡す。また、サブ装置制御部105からレスポンスを受け、レスポンス組にし通信制御部102に渡す。

【0040】通信制御部102は、動作中の通信部1または通信部2から受信データを受け重複受信のチェックと通信付加情報（以下、通信ヘッダという）の取り外しを行ってコマンド組にして、メイン制御部101に渡す。また、メイン制御部101からレスポンス組を受け、通信ヘッダを付けて送信データにして動作中の通信部1または通信部2に渡すとともに、通信部1または通信部2からの送信の結果を待ち、通信部から送信が失敗したことが通知されると、動作中の通信部を切り替えて送信を行う。ここで動作中の通信部とは、送信または受信を最後に行った側をいい、他方は待機となる。

【0041】通信部103（通信部1）及び通信部104（通信部2）は、複数の、例えば2つの通信経路1、2に対応して設けられ、通信経路1、2を通してサーバ200からの宛先での送信データを受信すると、通信制御部102に受信データを送し、通信経路が未使用状

8

態なことを確認しACKをサーバ200に送信する。また、通信制御部102から送信データを受け、通信経路が未使用状態であることを確認しデータをサーバ200に送信し、サーバ200からのACKを待ち、ACKを受信すると通信制御部102に送信の成功を伝え、一定時間待ってACKが来ない場合は失敗を伝える。

【0042】通信部1、2の切り替えは、送信時に自動的に行う場合と、受信時にサーバ200によって行われる場合がある。送信時の場合は上記の通りである。受信時の場合は待機中の通信部がコマンド組を受信し、通信制御部102に渡ると（通信制御部102が待機中の通信部からコマンド組を受けたら）、サーバ200からの通信経路の切り替えと判断し待機中の通信部を動作中に、動作中の通信部を待機中に切り替える。この時、動作中の通信部に送信中（送信待ち）のデータがあった場合、送信処理をキャンセルし、待機中から動作中に切り替わった通信部で送信処理を行う。

【0043】以下、上述のように構成されたデータI/O装置100の動作を説明する。

20 【0044】図3はデータI/O装置100の基本動作を示すフローチャートであり、図中、STはフローの各ステップである。

【0045】ステップST1に示される状態Aは、I/O装置100がコマンドを何も受けていない時であるデータ受信待ち状態である。

【0046】まず、ステップST2で通信部103、104が通信経路110、111からデータを受信すると、コマンド組受信になる。コマンド組受信においてデータの宛先が自身宛てで送信元が自身のサーバである場合は、ステップST3でACKを送信し、受信データを通信制御部102に渡す。

【0047】次いで、ステップST4で通信制御部102は受け取った受信データが重複受信か否かをヘッダを見て判定し、重複受信であると判定した場合にはデータを廃棄してステップST1に戻りデータ受信待ちAになる。

【0048】重複受信でない場合には、ステップST5でヘッダ部分を外し、受信データをコマンド組にしてメイン制御部101に渡す。

40 【0049】次いで、ステップST6でメイン制御部101はコマンド組をコマンドに分解するとともに、各コマンドの宛先のサブ装置が実行可能状態か否かを判別して、実行可能状態にあるサブ装置に対するコマンドをサブ装置制御部105に渡す。

【0050】次いで、ステップST7でサブ装置制御部105は受けたコマンドをサブ装置に対して実行する。

【0051】次いで、ステップST8でサブ装置制御部105はサブ装置からレスポンスを受信すると、メイン制御部101に渡す。メイン制御部101では、受けたレスポンスを複数個まとめて適当な大きさのレスポンス

組にして、通信制御部 102 に渡す（ステップ S T 9）。

【0052】次いで、ステップ S T 10 で通信制御部 102 はレスポンス組に動作中の通信部用のヘッダと、データ I/O 装置 100 が受信可能かどうかを示す受信バッファの状態情報とを付加して送信データとして動作中の通信部に渡す。

【0053】次いで、ステップ S T 11 で送信データを受けた通信部は通信経路を監視し、通信経路の監視により通信経路が空いていることを確認すると、ステップ S T 12 でレスポンス組としてデータの送信を行う。

【0054】次いで、ステップ S T 13 で通信部はデータ送信後、サーバ 200 からの ACK を待つ。ACK を受信すると、送信が終了したことを通信制御部 102 に通知し、ステップ S T 15 で通信制御部 102 はレスポンス組のデータを廃棄などの送信終了処理を行って上記ステップ S T 1 のデータ受信待ち状態 A になる。

【0055】一方、上記ステップ S T 13 で通信部は一定時間経過後も ACK が受信できない（ACK 待ちタイムアウト）場合は、送信が失敗したと判断し、失敗したことを通信制御部 102 に伝える。

【0056】ステップ S T 14 では、通信制御部 102 は送信失敗を受けると、通信部の切り替えを行い、上記ステップ S T 10 に戻ってヘッダを待機中の通信部用に付け直して送信を行う。

【0057】本実施形態に係る I/O 装置 100 では、上記動作がメイン制御部 101 でコマンド/レスポンスデータをバッファリングし並列動作している。

【0058】次に、コマンドの合成/分解方法について説明する。

【0059】図 4 はコマンドデータの構造を示す図である。図 4 に示すように、本実施形態で用いるコマンドデータは、I/O 装置 100 内のサブ装置を特定するためのサブ装置アドレスと、サブ装置を実行する実行データとからなる。

【0060】サーバで行うコマンド組の作成方法は（コマンドの合成方法）は、前記図 4 に示すコマンドを複数個ならべて図 5 に示すようなコマンド組にする。

【0061】I/O 装置 100 は、受信したコマンド組をコマンドに分解しコマンドで指定されたサブ装置にデータを実行する。

【0062】ここで、I/O 装置 100 内には同一種類のサブ装置が複数個実装され、I/O 装置 100 の動作初期時や動作終了時には 1 つのコマンド組内に同一のコマンドが複数個存在することがある。この場合、コマンドのアドレス部を、図 6 に示すようにサブ装置の種類で指定するようにし、1 つのコマンドで I/O 装置内の同一のサブ装置全てに対しコマンドを送れるようにする。

【0063】図 6 はサブ装置種別指定のコマンドデータの構造を示す図であり、本実施形態に係る I/O 装置 1

00 の特徴部分である。

【0064】すなわち、図 6 に示すように、本実施形態で用いるコマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、I/O 装置 100 内の複数のサブ装置の種別を指定するためのサブ装置種別情報（以下、サブ装置種別という）が付加されたデータ構造であり、I/O 装置 100 内の複数のサブ装置に対しての指示が可能となっている。例えば、サブ装置種別には、全てのサブ装置、グループ別のサブ装置、個々のサブ装置等の種別がある。

10 いま、I/O 装置 100（電子マネー金庫）に実装されるサブ装置 1〜n が IC カードであるとする、サブ装置種別に「全てのサブ装置」と指定されていれば全ての IC カードが、また、サブ装置種別に「特定グループのサブ装置」と指定されていれば特定グループの IC カードが、さらにサブ装置種別に「個々のサブ装置」と指定されていれば該当する個々の IC カードが指示される。

【0065】これにより、I/O 装置 100 内に同一種類のサブ装置が複数個実装され、I/O 装置 100 の動作初期時や動作終了時には 1 つのコマンド組内に同一のコマンドが複数個存在する場合には、サブ装置種別を指定し、1 つのコマンドで該当するサブ装置全てに対しコマンドを送るようにする。

【0066】上記サブ装置種別指定のコマンドデータを基に、I/O 装置 100 のメイン制御部 101 では以下のような動作を行う。

【0067】メイン制御部 101 は、コマンドのアドレス部のサブ装置種別を判別して、後述する図 7 の処理フローに示すように I/O 装置 100 内の指定された種別のサブ装置全てにコマンドを繰り返して実行し、サブ装置からのレスポンスをそれぞれ処理する。

30 【0068】図 7 はメイン制御部 101 のコマンドの動作を示すフローチャートであり、サブ装置種別指定時のコマンドの処理フローを示す。

【0069】まず、ステップ S T 21 でコマンド組（図 5 参照）を分解し、ステップ S T 22 で分解したコマンドデータのアドレス部がサブ装置種別であるか否かを判別する。アドレス部がサブ装置種別であるときはステップ S T 23 のループ始端に進み、該当する種別のサブ装置に対しコマンドを実行して、該当する種別の全てのサブ装置に対しコマンド実行・処理を終えたとループ終端を抜けて本フローを終了する。すなわち、ステップ S T 23 で同一種類のサブ装置分のループ処理に入り、ステップ S T 24 でコマンド（例えば、I/O 装置 100 の動作初期時や動作終了時に実行されるイニシャライズ処理や終了処理）を実行する。

【0070】次いで、ステップ S T 25 でコマンドの実行結果をサーバ 200 に知らせるレスポンス送信処理を行って 1 サブ装置分の処理を終え、同様の処理を、同一種類のサブ装置がなくなるまで繰り返す。

50 【0071】一方、上記ステップ S T 22 でアドレス部

11

がサブ装置種別でないときはステップ S T 26 でサブ装置種別がないサブ装置のコマンドを実行し、次いで、ステップ S T 27 でそのコマンドに対するレスポンス送信処理を行って本フローを終了する。

【0072】このように、メイン制御部 101 はコマンドのアドレス部がサブ装置種別であると、上記ステップ S T 23～ステップ S T 25 で述べたように I/O 装置 100 内の指定された種別のサブ装置全てに（例えば、指定された種別が特定グループのサブ装置の場合はそのグループ全てのサブ装置に）コマンドを繰り返して実行し、各サブ装置からのレスポンスをそれぞれ処理する。

【0073】以上説明したように、第 1 の実施形態に係るデータ I/O 装置 100 は、メイン制御部 101、通信制御部 102、通信部 103（通信部 1）、通信部 104（通信部 2）、サブ装置制御部 105、サブ装置 106～109（サブ装置 1～n）を備え、コマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、複数のサブ装置 1～n の種別を指定するサブ装置種別を付加したデータ構造であり、サブ装置種別指定により、1 つのコマンドで I/O 装置 100 内の該当するサブ装置全てに対しコマンドによる指示を行うように構成したので、I/O 装置 100 内の同じ種類のサブ装置宛の同一のコマンドを一つにまとめることにより、命令データ量を削減することができ、I/O 装置の処理速度を向上させることができる。

【0074】第 2 の実施形態

図 8 は本発明の第 2 の実施形態に係るデータ I/O 装置の構成を示すブロック図であり、シーケンシャル番号を付加した時の通信制御部の構成を示す。なお、本実施形態の説明にあたり前記図 1 に示すデータ I/O 装置と同一構成部分には同一符号を付けている。

【0075】図 8 において、300 はデータ I/O 装置の通信制御部であり、通信制御部 300 は、メイン制御部 101 と通信部 103、104（通信部 1 または通信部 2）に接続されている。

【0076】通信制御部 300 は、コマンド受信時のシーケンシャル番号をチェックするシーケンシャル番号チェック機能部 310 と、レスポンス送信時のシーケンシャル番号を付加するシーケンシャル番号付加機能部 320 とを備えている。

【0077】通信制御部 300 は、動作中の通信部 1 または通信部 2 からシーケンシャル番号を示すコマンドを受け、受信データを受け重複受信のチェックと通信ヘッダの取り外しを行ってコマンド組にして、メイン制御部 101 に渡す。また、メイン制御部 101 からレスポンス組を受け、通信ヘッダを付けて送信データにし、シーケンシャル番号付加後に、動作中の通信部 1 または通信部 2 に渡すとともに、通信部 1 または通信部 2 からの送信の結果を待ち、通信部から送信が失敗したことが通知されると、動作中の通信部を切り替えて送信を行う。

12

【0078】図 9 及び図 10 は送信データの構造を説明するための図であり、図 9 は本実施形態に係るシーケンシャル番号を付与したデータ構造を、図 10 は従来のデータ構造を示す。

【0079】本実施形態では、通信経路の切り替え時のデータの重複受信を防ぐために、従来の送信データ（図 10）に、図 9 に示すようなシーケンシャル番号を付加する。そして、I/O 装置の通信制御部 300 は、シーケンシャル番号チェック機能部 310 と、シーケンシャル番号付加機能部 320 とを備え、コマンド受信時のシーケンシャル番号のチェック機能と、レスポンス送信時のシーケンシャル番号の付加機能を通常の受信処理及び送信処理に付加して処理する。

【0080】以下、上述のように構成されたデータ I/O 装置の動作を説明する。全体的な動作は前記第 1 の実施形態と同様であるため省略し、特徴部分である重複受信の判定方法について詳細に説明する。

【0081】図 11 は一般的なデータの重複受信のシーケンスを示す図であり、例として 2 重化した通信経路上で発生する通信データの重複受信のシーケンスを示す。図中、401～414 は動作を説明するための符号である。

【0082】図 11 において、データ送信側（401）はデータを送信し（403）、受信側からの ACK を待つ。データ受信側（402）はデータを正常に受信し（404）、ACK を送信（405）するとともに、データ受信処理を行う（413）。

【0083】ここで、通信経路上に障害が発生した場合には、この通信経路上の障害によりデータ送信側に ACK が伝わらず ACK 送信失敗となる（406）。データ送信側は一定時間経過後も ACK が来ないもので送信に失敗したと判断し（407）、通信経路を待機中に切り替え（408）、データを再送信する（409）。

【0084】データ受信側は切り替わった通信経路からデータを受信し（410）、ACK を送信（411）するとともに、データ受信処理を行う（414）。この時、410 で受信したデータが 404 で受信したデータと同一であるかどうかはわからない。データ送信側は ACK を受信する（412）ことによりデータ送信が完了したと判断する。

【0085】上述した一般的なデータの重複受信のシーケンスでは、重複受信したデータが同一であるかどうかはわからない。

【0086】そこで、本 I/O 装置では、図 9 に示すような各通信データにシーケンシャル番号を付与し、以下のようなシーケンシャル番号を使用したデータ重複受信シーケンスを実行する。

【0087】図 12 はシーケンシャル番号を使用したデータの重複受信のシーケンスを示す図であり、前記図 11 に対応するものである。図中、前記図 11 に同一動作

には同一符号 401~414 を付し、異なる動作には符号 501, 502 を付している。

【0088】まず、本 I/O 装置では、図 9 に示すように各通信データにシーケンシャル番号が付与されている。送信側は、この番号を 0 から使用し、データ送信後の ACK を受信するとインクリメントする。また、データ送信後 ACK を一定時間受信しない場合は、通信経路を切り替えて同じ番号で送信する (407~409)。データ受信側 (本実施形態では、通信制御部 300) は、データ受信をした時に自身が受信した最終のデータ番号と同じである場合には受信データを廃棄し、受信したデータの番号が自身が受信した最終のデータ番号と違う場合にはデータを次の制御 (本実施形態では、メイン制御部 101) に渡す。

【0089】上述したデータ重複受信シーケンスを図 13 及び図 14 のフローを参照してさらに詳細に説明する。

【0090】図 13 はシーケンシャル番号を使用したデータ重複受信シーケンスの送信フローを示すフローチャートであり、図 14 はその受信フローを示すフローチャートである。

【0091】図 13 において、送信フローがスタートすると、ステップ S T 31 でシーケンシャル番号を初期化し、ステップ S T 32 でデータ送信準備を行ってステップ S T 33 でデータを送信する。

【0092】次いで、ステップ S T 34 で受信側からの ACK を待ち、受信側からの ACK を受信するとステップ S T 35 でシーケンシャル番号のインクリメントを行ってステップ S T 32 に戻り次のデータ送信準備を行う。

【0093】上記ステップ S T 34 でデータ送信後に一定時間経過しても ACK が来ないときは、前記図 12 の 406, 407 に示すように通信経路上に障害が発生した場合のように ACK 送信失敗と判断して、ステップ S T 36 で通信経路を待機中に切り替えてステップ S T 33 に戻りデータを再送信する (前記図 12 の 409 参照)。

【0094】また、図 14 の受信側のフローにおいて、ステップ S T 41 に示される状態 A は、I/O 装置がコマンドを何も受けていない時であるデータ受信待ち状態である。

【0095】まず、ステップ S T 42 で通信部 103, 104 が通信経路 110, 111 からデータを受信すると、ステップ S T 43 でデータ送信側に ACK を送信し、ステップ S T 44 でデータ受信処理を行うに先立ってシーケンシャル番号のチェックを行う (前記図 12 の 501 参照)。

【0096】シーケンシャル番号のチェックによりデータ受信をした時に自身が受信した最終のデータ番号と同じである場合には、既に受信済みであると判断してステ

ップ S T 45 で受信データを廃棄してステップ S T 41 のデータ受信待ち状態 A に戻る (前記図 12 の 502 参照)。

【0097】一方、上記ステップ S T 44 で受信したデータの番号が自身が受信した最終のデータ番号と違う場合には、未受信データであると判断してデータをメイン制御部 101 に渡して受信フローを終える。メイン制御部 101 は受信データを基に次の制御を行う。

【0098】以上説明したように、第 2 の実施形態に係る I/O 装置は、2 重化された通信経路 110 (通信経路 1) 及び通信経路 111 (通信経路 2) を通してサーバ 200 に接続されており、データ I/O 装置の通信制御部 300 は、メイン制御部 101 と通信部 103, 104 (通信部 1 または通信部 2) に接続されるとともに、コマンド受信時のシーケンシャル番号をチェックするシーケンシャル番号チェック機能部 310 と、レスポンス送信時のシーケンシャル番号を付加するシーケンシャル番号付加機能部 320 とを備え、送受信データに通信した順番を示すシーケンシャル番号を付与し、受信時には、受信データに付与されたシーケンシャル番号を判別してデータの重複受信を処理するようにしたので、通信経路の切り替えに伴うデータの重複受信がなくなることで、サーバ 200 と I/O 装置間で処理順序の相違がなくなり、I/O 装置内の各サブ装置の動作ミスをなくすることができる。

【0099】第 3 の実施形態

図 15 は本発明の第 3 の実施形態に係るデータ I/O 装置の構成を示すブロック図であり、バッファチェック機能を付加した時の通信制御部の構成を示す。なお、本実施形態の説明にあたり前記図 1 に示すデータ I/O 装置と同一構成部分には同一符号を付している。

【0100】図 15 において、600 はデータ I/O 装置の通信制御部であり、通信制御部 600 は、メイン制御部 101 と通信部 103, 104 (通信部 1 または通信部 2) に接続されている。

【0101】通信制御部 600 は、第 1 の実施形態の通信制御部 102 (図 1) の機能に加え、送信処理側にレスポンス送信時のバッファチェック機能部 610 を備えて構成される。

【0102】バッファチェック機能部 610 は、I/O 装置が受信できない状態になることを防ぐために、レスポンスデータに I/O 装置が受信可能かどうかの情報を付加する機能である。

【0103】以下、上述のように構成されたデータ I/O 装置の動作を説明する。全体的な動作は前記第 1 の実施形態と同様であるため省略し、特徴部分である受信バッファの状態情報について説明する。

【0104】上記各実施形態で述べたように、サーバ 200 がコマンド組を次々に送信するため、I/O 装置はメモリ不足により受信できない可能性がある。

15

【0105】そこで、本実施形態では、通信制御部600にバッファチェック機能部610を設け、I/O装置からサーバ200に送信するデータ中にI/O装置がデータの受信が可能かどうかの情報を付加して、サーバ200に受信可能かどうかを伝達する。この場合の送信処理のフローは、前記図7に示すサブ装置種別指定時のコマンドの処理フローと同様であるが、サーバ200に送信するデータ中にI/O装置がデータの受信が可能かどうかの情報が付加されている。

【0106】サーバ200はデータ送信する前に必ず、直前に受信したレスポンスからI/O装置が受信可能かどうかをチェックして送信可能かを判断し、可能な場合は送信する。送信不可の場合は、レスポンスが送信可能になるのを待ってから送信する。

【0107】以上説明したように、第3の実施形態に係るI/O装置は、通信制御部600が、送信処理側にレスポンス送信時のバッファチェック機能部610を備え、レスポンス送信時に受信バッファの状態をサーバ200に通知するように構成したので、I/O装置の受信バッファ情報をサーバ200に伝えることにより、サーバ200がI/O装置の状態を確認することができ、I/O装置側がデータを受信できない時の送信がなくなり、サーバ200とI/O装置間でコマンドの送受信の対応に相違が生じなくなり、I/O装置内の各サブ装置の動作ミスをなくすることができ。

【0108】第4の実施形態
図16は本発明の第4の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図であり、バッファ組み立てを変更した時のメイン制御部の構成を示す。なお、本実施形態の説明にあたり前記図1に示すデータI/O装置と同一構成部分には同一符号を付している。

【0109】図16において、700はデータI/O装置のメイン制御部であり、メイン制御部700は、サブ装置制御部105と通信制御部102に接続されている。

【0110】メイン制御部700は、I/O装置のレスポンスを効率的に行うために、レスポンス組の組立を行う、第1の実施形態のメイン制御部101（図1）の機能に加え、レスポンスバッファの状態チェック機能及びタイマによる監視機能部710を備えて構成される。

【0111】以下、上述のように構成されたデータI/O装置の動作を説明する。全体的な動作は前記第1の実施形態と同様であるため省略し、特徴部分であるレスポンス組の合成方法について詳細に説明する。

【0112】図17及び図18はレスポンス組を説明するための図であり、図17はレスポンスデータ構造を、図18はそのレスポンスデータのレスポンス組を示す。

【0113】サブ装置制御部105は、図17に示すようにサブ装置からのレスポンスにサブ装置のアドレスを付加してメイン制御部700にデータを渡す。

16

【0114】メイン制御部700では、サブ装置制御部105から受けたレスポンスデータを複数個並べ、図18に示すようにレスポンス組にして通信制御部102に渡し、通信制御部102がデータ通信用のヘッダを付加して通信部103、104を通してサーバ200にデータを通信する。

【0115】メイン制御部700におけるレスポンス処理のフローを参照して詳細に説明する。

【0116】図19はメイン制御部700のレスポンス送出処理フローを示すフローチャートである。

【0117】メイン制御部700のレスポンス送出フローにおいて、ステップS T 51に示される状態Aは、レスポンスデータ待ち状態である。

【0118】まず、ステップS T 52でサブ装置制御部105からレスポンスデータを受けると、ステップS T 53でデータをレスポンスバッファに保存する。

【0119】次いで、ステップS T 54でバッファ内のレスポンスデータが一定量を超えたか否かを判別し、バッファ内のレスポンスデータが一定量を超えたときはステップS T 55でタイマが一定時間を過ぎたか否かを判別する。

【0120】タイマが一定時間を過ぎているときはステップS T 56でバッファ内に既に保存したレスポンスデータの他にレスポンスデータがあるか否かをチェックし、バッファ内に既に該当するレスポンスデータがあるときはステップS T 51のレスポンスデータ待ち状態Aに戻る。

【0121】上記ステップS T 56でバッファ内に既に保存したレスポンスデータの他にレスポンスデータがないときはステップS T 57でタイマをスタートしてステップS T 51のレスポンスデータ待ち状態Aに移る。

【0122】上記ステップS T 54でバッファ内のレスポンスデータが一定量を超えていないとき、あるいは上記ステップS T 55でタイマが一定時間を過ぎていないときは、適当なデータ量のレスポンスデータが確保できたと判断してステップS T 58に移行する。

【0123】ステップS T 58では、バッファ内に保存したレスポンスデータのレスポンス組を作成し、ステップS T 59でバッファをクリアする。次いで、ステップS T 60で通信制御部102にデータを渡し、ステップS T 61でタイマをストップしてステップS T 51のレスポンスデータ待ち状態Aに戻る。

【0124】上述したように、メイン制御部700は、レスポンスデータ待ち状態Aで、サブ装置制御部105からレスポンスデータを受けると、データをバッファに保存する。バッファ内のレスポンスデータが一定量を超えているとき、またはタイマが一定時間を超えているときは、レスポンス組を作成し、バッファのクリアを行い、データを通信制御部102に渡してタイマをストップする。

17

【0125】一方、バッファのデータ量が一定量を超えており、かつタイマの条件を満たさない時は、バッファ内に先ほど保存したレスポンスデータの他にレスポンスデータがあるかをチェックし、保存したレスポンスデータの他にレスポンスデータがない場合はタイマをスタートしてAの状態に移る。レスポンスデータがある場合には、そのままAの状態に移る。

【0126】以上説明したように、第4の実施形態に係るI/O装置は、メイン制御部700が、レスポンスバッファの状態チェック機能及びタイマによる監視機能部710を備え、レスポンス送信を行う条件として、レスポンスデータ量及び時間の監視を行うように構成したので、レスポンス組の合成方法を、データ量と時間で監視することにより、効率的なレスポンスの送信を行うことができ、I/O装置の応答速度の向上を図ることができる。

【0127】第5の実施形態

図20は本発明の第5の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図であり、レスポンスチェック機能を付加したメイン制御部の構成を示す。なお、本実施形態の説明にあたり前記図1に示すデータI/O装置と同一構成部分には同一符号を付している。

【0128】図20において、800はデータI/O装置のメイン制御部であり、メイン制御部800は、サブ装置制御部105と通信制御部102に接続されている。

【0129】メイン制御部800は、サーバ200で、I/O装置内の特定のサブ装置に1つのコマンド組内に、複数のコマンドを入れるために、コマンドデータにコマンド実行結果の予想レスポンスを付加する機能部810と、コマンド実行後のレスポンスとコマンド内の予想レスポンスを比較し、次のコマンドの実行を行うかを判断する機能部820を備える。具体的には、コマンドデータにコマンド実行結果の予想レスポンスを付加する機能部810は、コマンド組を分解し、レスポンス格納してコマンドを送出する。これらの機能は、実際には後述する図24に示す処理フローにより実行される。

【0130】以下、上述のように構成されたデータI/O装置の動作を説明する。全体的な動作は前記第1の実施形態と同様であるため省略し、特徴部分であるレスポンスチェック機能について詳細に説明する。

【0131】図21～図23はレスポンスチェック機能を説明するための図であり、図21はI/O装置の受信可否状態を付与したレスポンス組を、図22は同一サブ装置へのコマンド組を、図23は予想レスポンスを付加したコマンドデータ例を示す。

【0132】図21に示すように、前記図18に示すレスポンス組にI/O装置の受信可否状態Aが付加されている。また、同一サブ装置へのコマンド組は、図22に示すように、特定のサブ装置（アドレスA）に複数個

18

の、例えば2個のコマンドを入れる時には、コマンドデータ①、コマンドデータ②に、後に続くコマンドのコマンドー1、コマンドー2を加える。図22のコマンド組にさらに予想レスポンスを付加したコマンドデータ例が、図23である。

【0133】図23に示すように、特定のサブ装置（アドレスA）に複数個のコマンドを入れる時（コマンド①、コマンド②、…、コマンドn）は、後に続くコマンドがある場合（コマンド①、コマンド②）、そのコマンド（コマンドー1、コマンドー2）の実行結果として得られるであろうレスポンス（レスポンスー1、レスポンスー2）を付け加える。

【0134】I/O装置側では、メイン制御部800でコマンド組を分解しコマンドにした時に、特定のアドレスに対し複数個のコマンドデータがある場合は、コマンドを最初から実行しその結果のレスポンスをコマンドデータ内のレスポンス（レスポンスー1、レスポンスー2）と比較して一致していたら、次のコマンド（コマンドー2、…、コマンドーn）を実行するようにする。

【0135】以下、上述のように構成されたデータI/O装置のメイン制御部800の動作を説明する。

【0136】図24はコマンドにレスポンスデータを追加した時のメイン制御部800の動作を示すフローチャートである。

【0137】ステップS T 71に示される状態Aは、I/O装置がコマンドを何も受けていない時であるコマンド待ち状態である。

【0138】まず、ステップS T 72で通信制御部102からコマンド組を受信すると、ステップS T 73でコマンド毎に分解する。

【0139】次いで、ステップS T 74で同一サブ装置へ複数個コマンドがあるか否かを判別し、同一サブ装置へ複数個コマンドがないときは本フローを抜けてレスポンスチェック機能がない従来の処理に移行する。

【0140】上記ステップS T 74で同一サブ装置へ複数個コマンドがあるときはステップS T 75のループ始端に進み、同一サブ装置に対し該当するコマンドの分だけレスポンスチェックを実行して、同一サブ装置の該当する全てのコマンドに対し処理を終えるループ終端を抜けてステップS T 71のコマンド待ち状態Aに戻る。

【0141】すなわち、ステップS T 76でコマンドをサブ装置制御部105に渡し、ステップS T 77でサブ装置制御部105からレスポンスを受信する。次いで、ステップS T 78でこのレスポンスをレスポンス送信データとする。このレスポンス送信処理によりコマンドデータはバッファに保存される。次いで、ステップS T 79でコマンドデータのレスポンスと実行結果のレスポンスとを比較し、一致したときは上記ループ処理を繰り返し、サブ装置のコマンド分がなくなるまで繰り返す。

【0142】上記ステップS T 79でコマンドデータの

レスポンスと実行結果のレスポンスとを比較した結果、不一致のときはレスポンスが一致するまで実行しない方が全体処理の高速化が図れると判断してレスポンスを実行せず、ステップST80で未実行のコマンドのレスポンスを作成してステップST71のコマンド待ち状態Aに戻る。

【0143】上述したように、メイン制御部800は、コマンド組を通信制御部102から受けると、コマンド毎に分解する。同一サブ装置へ複数個のコマンドがある場合には、そのサブ装置の処理についてはコマンドの分だけ以下の処理を繰り返す。すなわち、コマンドをサブ装置制御部105に渡し、サブ装置制御部105からレスポンスを受け、受けたレスポンスをレスポンス送信処理する。また、コマンドデータのレスポンスと実行結果のレスポンスとを比較し、一致すると、上記処理を繰り返す。比較した結果が不一致であるときには未実行のコマンドのレスポンスを実行せず、レスポンス送信処理を行う。

【0144】このように、通信にかかる時間が短縮され、手順のスループットを向上させることができる。ここで、サブ装置のレスポンスのフラグを付加することで通信データをさらに削減することができる。以下、この例を図25～図27を参照して説明する。

【0145】まず、サブ装置のレスポンスとして、図25に示すようにデータの前に実行結果が正常終了か異常終了かを示すレスポンスフラグを付加すると、このようなレスポンスフラグを付加すると、レスポンスフラグは実際のレスポンスと比較し非常にデータ量が少なくなるため、通信データを削減することができる。図26は、前記図23に示すレスポンスに代え、レスポンスフラグを付加したコマンドデータ例を示したものである。

【0146】また、レスポンスフラグを付加した場合のメイン制御部800の動作は図25のフローで示される。

【0147】図27はコマンドにレスポンスフラグを付加した時のメイン制御部800の動作を示すフローチャートであり、前記図23に示すフローと同じ処理を行うステップについては同一符号を付して重複部分の説明を省略する。

【0148】図25において、ステップST78でレスポンスの送信処理を行うと、ステップST81でレスポンスフラグを比較し、一致したときは前述したループ処理を繰り返して、サブ装置のコマンド分がなくなるまで繰り返す。

【0149】また、ステップST81でレスポンスフラグを比較した結果、不一致のときはレスポンスを実行せず、ステップST80で未実行のコマンドのレスポンスを作成してステップST71のコマンド待ち状態Aに戻る。

【0150】このように、レスポンスフラグの比較（ス

テップST81）により次のコマンドの実行を制御することができる。

【0151】以上説明したように、第5の実施形態に係るI/O装置は、メイン制御部800が、I/O装置内の特定のサブ装置に1つのコマンド組内に、複数個のコマンドを入れるために、コマンドデータにコマンド実行結果の予想レスポンスを付加する機能部810と、コマンド実行後のレスポンスとコマンド内の予想レスポンスを比較し、次のコマンドの実行を行うかを判断する機能部820とを備え、サーバ200からコマンドとそのコマンド実行結果の予想レスポンスを複数組受け、予想レスポンスとコマンド実行後のレスポンスとを比較し、比較結果に基づいて次のコマンドの実行の可否を決定するように構成したので、サーバ200から一連のコマンドを一度に通信して、I/O装置内で手順を進めることが可能になるため、通信にかかる時間を短縮することができる。手順のスループットを向上させることができる。

【0152】また、図25～図27で述べたように、サブ装置のレスポンスのフラグを付加するようになれば、通信データをさらに削減することができる。

【0153】第6の実施形態
図28は本発明の第6の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図であり、レスポンスフラグに付与ルールを設けたメイン制御部の構成を示す。本実施形態は、サブ装置のレスポンスのフラグに付与ルールを設けることにより、第6の実施形態の構成をより簡略化したものである。

【0154】図28において、900はデータI/O装置のメイン制御部であり、メイン制御部900は、サブ装置制御部105と通信制御部102に接続されている。

【0155】本実施形態は、サブ装置のレスポンスのフラグに付与ルールを設け、全種類のサブ装置のレスポンスフラグを同一のルールによって付与させる。この時のメイン制御部900は、前記図20のメイン制御部800と比べて明らかに構成が簡素化される。また、この時のコマンド組は、前記図22と同様である。

【0156】このように、サブ装置のレスポンスフラグの内容を全種類のサブ装置間でルール化することにより、レスポンスの比較としてレスポンスフラグのチェックで行えるようになる。また、図22に示すようにコマンドからレスポンスフラグ情報を削除できる。

【0157】以上説明したように、第6の実施形態に係るI/O装置は、サブ装置のレスポンスのフラグに付与ルールを設け、全種類のサブ装置のレスポンスフラグを同一のルールによって付与し、レスポンスフラグに基づいて次のコマンドの実行の可否を決定するように構成したので、メイン制御部の構成を簡素化させるとともに、コマンドに予想レスポンスを付加する必要がなくなり、通信データ量をより削減することができる。

【0158】したがって、このような優れた特長を有するデータI/O装置を、電子マネーシステムに用いられる電子マネー金庫サブシステムに適用すれば、システムの性能を格段に向上させることができる。

【0159】なお、上記各実施形態に係るデータI/O装置を、上述したような電子マネー金庫に適用することもできるが、勿論これには限定されず、コマンドを受けるとレスポンスを返すサブ装置が、装置内に複数個実装可能なデータI/O装置であれば全ての装置に適用可能であることは言うまでもない。また、サブ装置としては、各種ICカードは勿論のこと、特定機能を備えた基盤(ボード)であってもよい。

【0160】また、上記各実施形態に係るデータI/O装置では、通信経路110、111を使用した装置間制御の例を示したが、サーバの種類及び数、接続のインターフェースはどのようなものであってもよいことは勿論である。

【0161】さらに、上記データI/O装置、制御部構成する回路等の種類、接続数、接続形態などは上述の実施形態に限られないことは言うまでもない。

【0162】

【発明の効果】請求項1に係るデータI/O装置によれば、コマンドデータは、サブ装置を実行する実行データに、複数のサブ装置の種類を指定するサブ装置種別を付加したデータ構造であり、サブ装置種別指定により、1つのコマンドでI/O装置内の該当するサブ装置全てに対しコマンドによる指示を行う手段を備えて構成したので、命令データ量を削減することができ、I/O装置の処理速度を向上させることができる。

【0163】請求項2に係るデータI/O装置によれば、少なくとも2重化した通信経路に対応し、該通信経路を通してデータを送受信する制御手段を備え、送受信データに通信した順番を示すシーケンシャル番号を付与し、受信時には、受信データに付与されたシーケンシャル番号を判別してデータの重複受信を防止する手段を備えて構成したので、通信経路の切り替えに伴うデータの重複受信がなくなることに伴い、サーバとI/O装置間で処理順序の相違がなくなり、I/O装置内の各サブ装置の動作ミスをなくすることができる。

【0164】請求項3に係るデータI/O装置によれば、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、レスポンス送信時に受信バッファの状態をサーバに通知するように構成したので、サーバがI/O装置の状態を確認することができ、I/O装置側がデータを受信できない時の送信がなくなり、サーバとI/O装置でコマンドの送受信の対応に相違が生じなくなり、I/O装置内の各サブ装置の動作ミスをなくすこと

ができる。

【0165】請求項4に係るデータI/O装置によれば、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、レスポンス送信を行う条件として、レスポンスデータ量及び時間の監視を行うように構成したので、効率的なレスポンスの送信を行うことができ、I/O装置の応答速度の向上を図ることができる。

【0166】請求項5に係るデータI/O装置によれば、通信経路を通してサーバに接続され、サーバからコマンドを受け取ると、装置内に実装されたサブ装置に対し受け取ったコマンドを実行し、該サブ装置からの実行結果をレスポンスとしてサーバに送信する制御手段を備え、制御手段は、サーバからコマンドとそのコマンド実行結果の予想レスポンスを複数組受け、該予想レスポンスとコマンド実行後のレスポンスとを比較し、比較結果に基づいて次のコマンドの実行の可否を決定するように構成したので、サーバから一連のコマンドを一度に通信して、I/O装置内で手順を進めることが可能になり、通信にかかる時間を短縮することができ、手順のスループットを向上させることができる。

【0167】請求項6に係るデータI/O装置によれば、サブ装置のレスポンスのフラグに付与ルールを設け、全種類のサブ装置のレスポンスフラグを一定のルールに従って付与し、制御手段は、レスポンスフラグに基づいて次のコマンドの実行の可否を決定するように構成したので、構成を簡素化させるとともに、コマンドに予想レスポンスを付加する必要がなくなり、通信データ量をより削減することができる。

【0168】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。

【0169】

【図2】上記データI/O装置のサーバとの接続例を示す図である。

【0170】

【図3】上記データI/O装置の基本動作を示すフローチャートである。

【0171】

【図4】上記データI/O装置のコマンドデータの構造を示す図である。

【0172】

【図5】上記データI/O装置のコマンド組を説明するための図である。

【0173】

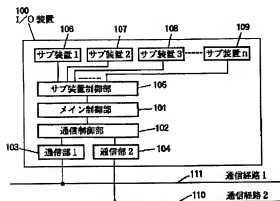
【図6】上記データI/O装置のサブ装置種別指定のコマンドデータの構造を示す図である。

【0174】
 【図7】上記データI/O装置のメイン制御部のコマンドの動作を示すフローチャートである。
 【0175】
 【図8】本発明を適用した第2の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。
 【0176】
 【図9】上記データI/O装置のシーケンシャル番号を付与した送信データの構造を説明するための図である。
 【0177】
 【図10】従来のデータI/O装置の送信データの構造を説明するための図である。
 【0178】
 【図11】上記データI/O装置のデータの重複受信のシーケンスを示す図である。
 【0179】
 【図12】上記データI/O装置のシーケンシャル番号を使用したデータの重複受信のシーケンスを示す図である。
 【0180】
 【図13】上記データI/O装置のシーケンシャル番号を使用したデータ重複受信シーケンスの送信フローを示すフローチャートである。
 【0181】
 【図14】上記データI/O装置のシーケンシャル番号を使用したデータ重複受信シーケンスの受信フローを示すフローチャートである。
 【0182】
 【図15】本発明を適用した第3の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。
 【0183】
 【図16】本発明を適用した第4の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。
 【0184】
 【図17】上記データI/O装置のレスポンスデータ構造を示す図である。
 【0185】
 【図18】上記データI/O装置のレスポンスデータのレスポンス組を示す図である。
 【0186】
 【図19】上記データI/O装置のメイン制御部のレスポンス送出処理フローを示すフローチャートである。
 【0187】
 【図20】本発明を適用した第5の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。
 【0188】
 【図21】上記データI/O装置の受信可否状態を付与したレスポンス組を示す図である。
 【0189】
 【図22】上記データI/O装置の同一サブ装置へのコ

マンド組を示す図である。
 【0190】
 【図23】上記データI/O装置の予想レスポンスを付加したコマンドデータ例を示す図である。
 【0191】
 【図24】上記データI/O装置のコマンドにレスポンスデータを追加した時のメイン制御部の動作を示すフローチャートである。
 【0192】
 【図25】上記データI/O装置の実行結果フラグを付加したレスポンスを示す図である。
 【0193】
 【図26】上記データI/O装置のコマンドにレスポンスのフラグを付加したコマンドデータ例を示す図である。
 【0194】
 【図27】上記データI/O装置のコマンドにレスポンスフラグを付加した時のメイン制御部の動作を示すフローチャートである。
 【0195】
 【図28】本発明を適用した第6の実施形態に係るデータI/O装置の構成を示すブロック図である。
 【0196】
 【図29】従来のI/O装置とサーバ間のシーケンスを示す図である。
 【0197】
 【図30】従来のコマンドをまとめて送信するシーケンスを示す図である。
 【0198】
 【図31】従来の複数のサブ装置への同一コマンド例を示す図である。
 【0199】
 【図32】従来の同一コマンドの重複受信シーケンス例を示す図である。
 【0200】
 【図33】従来のメモリ不足による受信不可シーケンス例を示す図である。
 【0201】
 【図34】従来の全コマンドの実行を待つレスポンス送信シーケンス例を示す図である。
 【0202】
 【符号の説明】
 100 データI/O装置、101、700、800、900 メイン制御部、102、300、600 通信制御部、103 通信部（通信部1）、104 通信部（通信部2）、105 サブ装置制御部、106、107、108、109 サブ装置（サブ装置1～n）、110 通信経路（通信経路1）、111 通信経路（通信経路2）、200 サーバ、310 シーケンシャル番号チェック機能部、320 シーケンシャル番号付加機

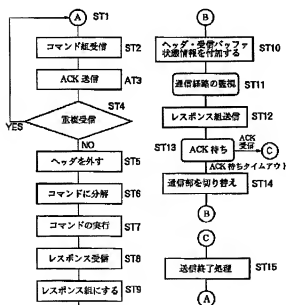
能部、610 バッファチェック機能部、710 監視機能部、810 予想レスポンスを付加する機能部、8

【図1】



データI/O装置の構成を示すブロック図

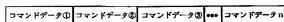
【図3】



A: データ受信待ち状態

動作フローチャート

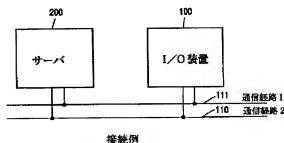
【図5】



コマンド組

20 次のコマンドの実行を行うかを判断する機能部

【図2】



接続例

【図4】



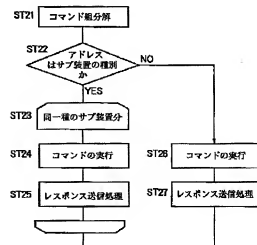
コマンドデータ

【図6】



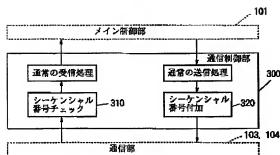
サブ装置種別指定のコマンドデータ

【図7】



サブ装置種別指定時のコマンドの処理フローチャート

【図8】



シーケンシャル番号を付加した時の通信制御部の構成

【図9】



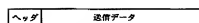
シーケンシャル番号を付与したデータ

【図17】



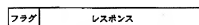
レスポンスデータ

【図10】



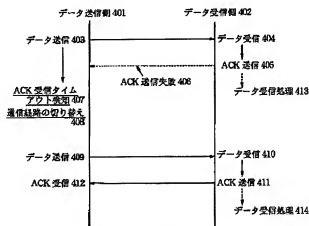
従来のデータ

【図25】



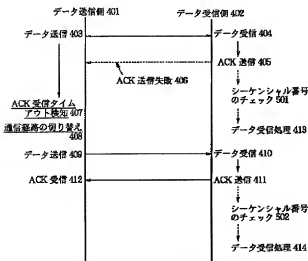
実行結果フラグを付加したレスポンス

【図11】



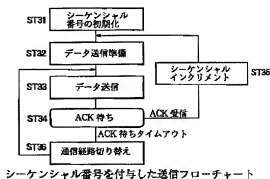
データの重複受信のシーケンス

【図12】



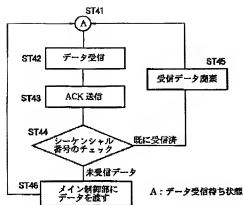
シーケンス番号を使用したデータ重複受信シーケンス

【図13】



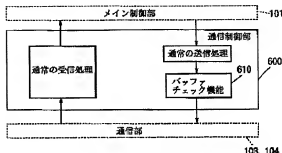
シーケンシャル番号を付与した通信フローチャート

【図14】



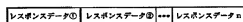
シーケンシャル番号を付与した受信フローチャート

【図15】



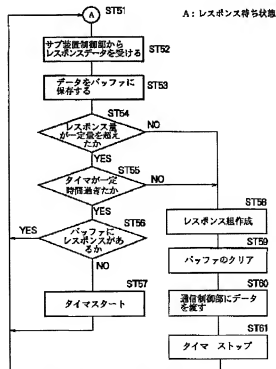
バッファチェック機能付加した時の通信制御部の構成

【図18】



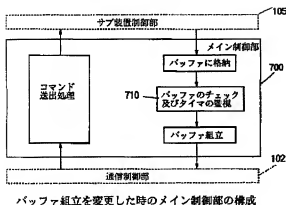
レスポンス組

【図19】



メイン制御部のレスポンス処理フローチャート

【図16】



【図22】

コマンドデータ①	コマンドデータ②
アドレスA コマンド1	アドレスA コマンド2

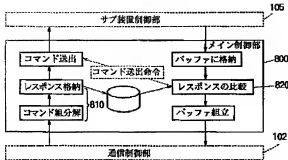
同一サブ装置へのコマンド組

【図23】

コマンドデータ①	コマンドデータ②
アドレスA コマンド1 レスポンス1	アドレスA コマンド2 レスポンス2
.....	
コマンドデータn	アドレスA コマンドn

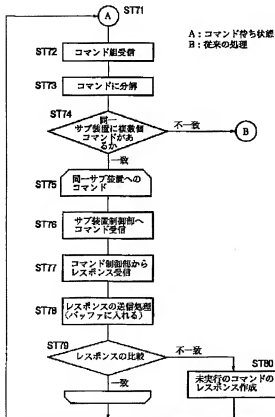
予想レスポンスを付加したコマンドデータ例

【図20】



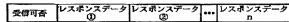
レスポンスチェック機能を付加したメイン制御部の構成

【図24】



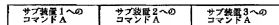
コマンドにレスポンスデータを追加した時のメイン制御部のフローチャート

【図21】



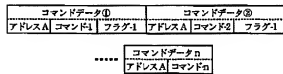
I/O装置の受信可否状態を付与したレスポンス組

【図31】



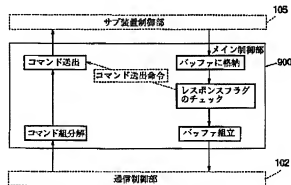
複数のサブ装置への同一コマンド例

【図26】



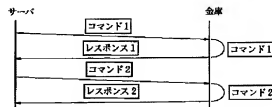
レスポンスのフラグを付加したコマンドデータ例

【図28】



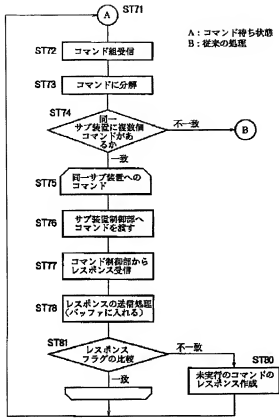
レスポンスフラグをルール化した時のメイン制御部の構成

【図29】



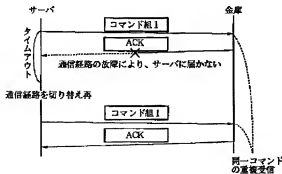
コマンドを個々に送信するシーケンス

【図27】



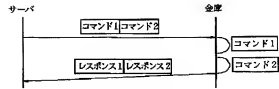
レスポンスフラグ付加時のフローチャート

【図32】



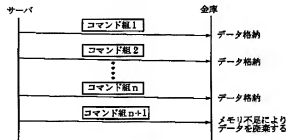
同一コマンドの重複受信シーケンス例

【図30】



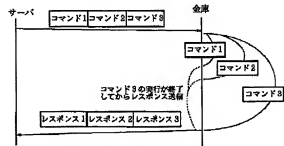
コマンドをまとめて送信するシーケンス

【図33】



メモリ不足による受信不可シーケンス例

【図34】



全コマンドの実行を持つレスポンス送信シーケンス例